

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-201305

(43)公開日 平成6年(1994)7月19日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 B 5/25  
5/00

識別記号

庁内整理番号

8605-2F

F 8605-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-348485

(22)出願日 平成4年(1992)12月28日

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 福島 聖

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 難波 健志

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 白神 康久

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

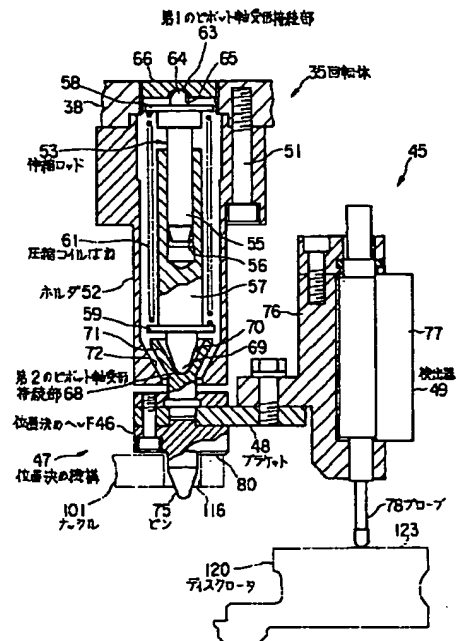
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ディスクロータ検査装置

(57)【要約】

【目的】本発明の主要な目的は、ディスクロータのふれ検査を精度良く実施することができるようなディスクロータ検査装置を提供することにある。

【構成】回転体35に位置決め機構47が設けられている。位置決め機構47は回転体35側に固定されるホルダ52と、ホルダ52の軸線方向に伸縮自在な伸縮ロッド53と、伸縮ロッド53を伸び側に付勢する圧縮コイルばね61と、伸縮ロッド53の一端側を回転体35に対し揺動可能に支持する第1のピボット軸受接続部63と、伸縮ロッド53の他端側を位置決めヘッド46に対し揺動可能に支持する第2のピボット軸受接続部68とを備えている。位置決めヘッド46に、ナックル101のブレーキキャリパ取付孔116に挿入されるピン75が設けられている。位置決め機構47のブラケット48には、ディスクロータ120の摩擦面123に接するブロープ78を有する検出器49が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】支持座側に固定されるハブに対してハブの軸回りに回転自在に設けられた回転体と、上記回転体を回転させる回転駆動機構と、上記回転体に設けられかつナックルのブレーキキャリバ取付孔に挿入されるピンを備えた位置決めヘッドを有する位置決め機構と、上記位置決め機構のブラケットに設けられかつディスクロータの摩擦面に接するブローブを有する検出器とを備えたディスクロータ検査装置において、

上記位置決め機構は、上記回転体側に固定されるホルダと、このホルダの軸線方向に伸縮自在でかつ上記位置決めヘッドと上記回転体との間に設けられた伸縮ロッドと、この伸縮ロッドを伸び側に付勢する圧縮コイルばねと、上記伸縮ロッドの一端側を上記回転体に対して揺動可能に支持する第1のピボット軸受形接続部と、上記伸縮ロッドの他端側を上記位置決めヘッドに対して揺動可能に支持する第2のピボット軸受形接続部とを具備したことを特徴とするディスクロータ検査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両等のアクスルユニットに組付けられたディスクブレーキのロータのぶれ検査に用いるディスクロータ検査装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ディスクブレーキを備えた自動車用のフロント側アクスルユニットは、ナックルやハブ、ブレーキキャリバ、ディスクロータなどを含んでおり、サスペンション側に支持されるナックルに対して、ハブとディスクロータとタイヤのホイールが一体となって回転するようになっている。

【0003】例えば図8に示したアクスルユニット100は、ナックル101にブレーキキャリバ102とカバー103が組付けられ、ナックル101のハブ挿入孔105に、ハブ106の軸107が挿入されるようになっている。ハブ106の軸107は、インナベアリング110とアウトベアリング111によって回転自在に支持される。112、113はオイルシールである。ハブ106に設けられたスプライン孔115には、図示しないアクスルの端部が挿着される。ブレーキキャリバ102は、ナックル101に設けられた一対のキャリバ取付孔116に挿入されるボルト（図せず）によって、ナックル101に固定される。ナックル101の上方に延びるストラット取付部118はサスペンション機構のストラットに固定され、水平方向に延びるアーム部119はステアリングリンケージに連結される。

【0004】上記ディスクロータ120はいわゆる先付けタイプと称され、ナックル101とハブ106との間（ハブ106の裏側）にディスクロータ120が位置するために、このディスクロータ120はハブ106をナックル101に組付ける前に予めボルト121とナットによってハブ106に固定される。符号122はハブボルトである。

【0005】一方、図9に示されるアクスルユニット130のディスクロータ131は、いわゆる後付けタイプと呼ばれるものであり、ハブ106の表側（タイヤのホイール側）にディスクロータ131が位置している。このため、この種のディスクロータ131は、ハブボルト122をディスクロータ131の孔133に挿通し、ハブボルト122に螺合されるホイール固定用のナット（図せず）によって、タイヤのホイールと共締めするようにしている。

【0006】上記いずれのアクスルユニット100、130も、車両の走行中にブレーキキャリバ102に対してディスクロータ120、131が高速回転するため、ディスクロータ120、131が回転する際のぶれ量、すなわちナックル101に対するディスクロータ120、131の厚み方向のぶれ量が一定の基準値に収まっている必要がある。

【0007】このため従来は、先付けタイプのディスクロータ120のぶれの大きさを検出する手段として、ナックル101を治具に固定した状態で検出器のブローブ先端をディスクロータ120の摩擦面123に接触させ、ディスクロータ120を1回転させることにより、ブローブの変位量に基いてディスクロータ120のぶれ量を検出するようにしていた。

【0008】従来の検出器は、ナックル101と切り離された別の位置に設けられているために、ナックル101とディスクロータ120との間に生じるぶれを直接測定する訳ではない。このため、検出器とナックル101との間の位置関係や取付状態などが測定精度に悪影響を与える要因になることがある。

【0009】しかも図9に示されるような後付けタイプのディスクロータ131の場合には、ハブ106にタイヤのホイールを組付けない限りディスクロータ131をハブ106に固定できないため、ホイールに代わる何らかの固定手段によってディスクロータ131をハブ106に固定しておかなければディスクロータ131のぶれを測定することができなかった。

【0010】そこで本発明者らは、ハブ106とディスクロータ120（または131）をサポート治具等の支持座に固定して、ナックル101側を回転させるとともに、ナックル101に取付けた検出器によってぶれ検査を行う装置を考えた。この装置は、ナックル101のブレーキキャリバ取付孔116に挿入されるピンを有する位置決めヘッドと、この位置決めヘッドをナックル101側に付勢する圧縮コイルばねと、位置決めヘッドのブラケットに固定される検出器とを備えており、圧縮コイルばねの弾力によって、位置決めヘッドをナックル101の基準面に押付けるようにしている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが位置決めヘッドを単に圧縮コイルばねによってナックル101に押付けるだけでは、圧縮コイルばねがその軸線に対して多少湾曲する方向に歪むことがあり、その場合に位置決めヘッ

下の端面がナックルの基準面に対して偏荷重を伴って不安定な姿勢で接することがある。そしてこの状態で、位置決めヘッドと検出器がナックルと一体にディスクロータの周方向に回転させられると、回転の途中で位置決めヘッドが振動するなどの不安定な挙動を生じることによって、測定精度に悪影響を及ぼすことがあった。

【0012】従って本発明の目的は、ナックルに対して位置決めヘッドを安定した状態で接触させることができ、ナックル側を回転させても検出器が振動等の影響を受けることなく高精度に測定が行えるようなディスクロータ検査装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を果たすために開発された本発明は、支持座側に固定されるハブに対してハブの軸回りに回転自在に設けられた回転体と、上記回転体を回転させる回転駆動機構と、上記回転体に設けられかつナックルのブレーキキャリパ取付孔に挿入されるピンを備えた位置決めヘッドを有する位置決め機構と、上記位置決め機構のブラケットに設けられかつディスクロータの摩擦面に接するブローブを有する検出器とを備えたディスクロータ検査装置において、上記位置決め機構は上記回転体側に固定されるホルダと、このホルダの軸線方向に伸縮自在でかつ上記位置決めヘッドと上記回転体との間に設けられた伸縮ロッドと、この伸縮ロッドを伸び側に付勢する圧縮コイルばねと、上記伸縮ロッドの一端側を上記回転体に対して揺動可能に支持する第1のピボット軸受形接続部と、上記伸縮ロッドの他端側を上記位置決めヘッドに対して揺動可能に支持する第2のピボット軸受形接続部とを具備したことを特徴とするものである。

【0014】

【作用】位置決めヘッドをナックル側の基準面に押付け、位置決めヘッドのピンをナックルのブレーキキャリパ取付孔に挿入することにより、ナックルに対する位置決めヘッドの位置が定まるとともに、検出器が所定の位置に固定される。また、検出器のブローブ先端がディスクロータの摩擦面に接触する。位置決めヘッドは圧縮コイルばねによってナックル側に付勢されるため、位置決めヘッドとナックルが互いに適度な力で接触し合う。

【0015】このばねの内側に設けられている伸縮ロッドは軸線方向にのみ伸縮するため、ばねが軸線に対して湾曲する方向に歪むことが抑制され、ほぼ真直ぐな方向に反力を生じる。しかもこのばねの反力は、ピボット軸受形接続部において、ばねの中心軸上の1点を介して位置決めヘッド側に伝達されるため、位置決めヘッドとナックルが互いに良くなじむ方向にばねの反力が作用し、偏荷重などによる有害なモーメントの発生も回避される。

【0016】この状態で、回転駆動機構によって回転体を回転させると、固定側のディスクロータに対して、位

置決め機構と検出器およびナックルが一体に回転するため、ディスクロータの摩擦面の周方向にブローブが移動してゆく。ディスクロータにぶれがある場合、ナックルの相対回転に伴ってディスクロータとナックルとの間の距離が変化するため、ディスクロータのぶれはブローブの変位量として検出される。従ってナックルと検出器がディスクロータの周方向に少なくとも1回転することにより、ナックルに対するディスクロータのぶれ量がディスクロータの全周にわたって検出される。

【0017】

【実施例】以下に本発明の一実施例について、図面を参照して説明する。図3に示されたディスクロータ検査装置10は、基体11と、この基体11に対して上下方向に駆動される昇降ユニット12を備えている。昇降ユニット12は、基体11に設けられた上下方向のガイド部材15に沿って、油圧シリンダ機構等のアクチュエータ16（一部のみ図示する）によって昇降駆動される。

【0018】昇降ユニット12は、上記アクチュエータ16のロッド部17に連結された可動ベース20を備えている。可動ベース20は、水平方向に延びるブラケット部21を備えており、このブラケット部21の下面側に押圧ヘッド25が設けられている。

【0019】押圧ヘッド25は、ブラケット部21に固定された円筒状の胴部26と、この胴部26の下側に連結された中空の延長部27と、延長部27の中心を通って下方に延びるガイド軸28などを備えて構成され、延長部27の下端部29がアクスルユニット100のベアリング110の内輪端面に接するようになっている。ガイド軸28の下端部はハブ106のスプライン孔115に挿入される。

【0020】アクスルユニット100は、可動ベース20の下方に配されたサポート治具等の支持座30によって下側から支持される。図示例の支持座30はハブ106の端面を支えるため、アクスルユニット100は押圧ヘッド25と支持座30との間で軸線方向に挟み付けた状態でスラスト荷重を負荷することができる。支持座30は図示しない昇降駆動機構によって上下方向に移動できるようにしてある。

【0021】押圧ヘッド25の胴部26の外周側に、胴部26と同心の回転体35が設けられている。回転体35は、胴部26に対して回転自在に嵌合された円筒状の筒部36と、筒部36の上部に設けられた被動ギヤ37と、筒部36の下部に設けられたフランジ状の取付ベース38を備えており、押圧ヘッド25の軸回りに回転できるようにしている。

【0022】可動ベース20に回転駆動機構40が設けられている。この回転駆動機構40は、回転体35を少なくとも1回転（例えば540°）回転させるものであり、被動ギヤ37に噛み合う駆動側ギヤ41と、駆動側ギヤ41を回転させるロータリアクチュエータ42を備

えている。このアクチュエータ42は、回転位置検出器等を備えた制御手段43によって、所定量だけ回転するようにしてある。

【0023】回転体35の取付ベース38の下面側に検出ユニット45が設けられている。検出ユニット45は、図4ないし図6等に表示されるように、一对の位置決めヘッド46、46を備えた位置決め機構47、47と、位置決めヘッド46、46を互いにつなぐブラケット48と、ブラケット48に設けられた検出器49などを備えている。

【0024】図1に示されるように、位置決め機構47は、回転体35の取付ベース38にボルト51によって固定される円筒状のホルダ52を備えている。ホルダ52の内部に、ホルダ52の軸線方向に伸縮自在な伸縮ロッド53が収容されている。図示例の伸縮ロッド53は、円柱状の第1部材55と、この第1部材55を受け入れる軸線方向に沿う孔56を有する第2部材57とからなる。この伸縮ロッド53は、位置決めヘッド46と取付ベース38との間に設けられている。第1部材55と第2部材57は互いに軸線方向に移動自在であり、第1部材55と第2部材57の端にそれぞればね座58、59が設けられている。

【0025】そして伸縮ロッド53を伸び側に付勢するための圧縮コイルばね61が設けられている。図示例のばね61は、ばね座58、59間に圧縮された状態で設けられており、その弾力によって第1部材55を第2部材57から突出させる方向に付勢している。

【0026】伸縮ロッド53の一端側、すなわち第1部材55のばね座58側に、この伸縮ロッド53を取付ベース38に対して揺動可能に支持する第1のピボット軸受形接続部63が設けられている。この接続部63は、円錐あるいは半球状の先端を有する凸部64と、この凸部64の先端に対して第1部材55の中心軸上で接する凹部65とからなる。図示例の場合は、凸部64がばね座58側に設けられかつ凹部65が取付ベース38側の部材66に設けられているが、凸部64と凹部65の位置関係は図示例と逆であってもよい。

【0027】また、伸縮ロッド53の他端側、すなわち第2部材57のばね座59側に、伸縮ロッド53を位置決めヘッド46に対して揺動可能に支持する第2のピボット軸受形接続部68が設けられている。この接続部68は、円錐あるいは半球状の先端を有する凸部69と、この凸部69の先端に対して第2部材57の中心軸上で接する凹部70とからなる。図示例の場合は、凸部69がばね座59側に設けられかつ凹部70が位置決めヘッド46側の部材71に設けられているが、凸部69と凹部70の位置関係は図示例と逆であってもよい。

【0028】上記部材71の上端部はすりばち状をなし、その外周部と対向するホルダ52の下端部内周面72がテーパ状に形成されている。すなわち、図2に示さ

れるように位置決めヘッド46が下限位置まで降下した時に、ホルダ52と位置決めヘッド46のセンタが自動的に合うようになっている。

【0029】位置決めヘッド46の下端面側に、ピン75が突設されている。ピン75は、ナックル101のブレーキキャリバ取付孔116に挿入されるようになっている。位置決めヘッド46の下端面が接するブレーキキャリバ取付孔116の周りの基準面は、ある程度平滑に表面仕上げ加工されている。

【0030】検出器49は、ブラケット48に設けられたコ字形の支持部材76によって上下両端部が支持されるセンサ本体77と、センサ本体77の下面側に突出するプローブ78を有している。プローブ78はセンサ本体77に対して軸線方向に移動可能であり、プローブ78の先端がディスクロータ120の片側の摩擦面123に接するようになっている。センサ本体77と摩擦面123との間の距離は、プローブ78の軸線方向の変位量として電気的に検出される。このため、プローブ78の変位量を検出することによって、位置決めヘッド46から摩擦面123までの距離の変化、すなわち、ディスクロータ120のふれ量を知ることができる。

【0031】図4および図6等に表示されるように、一方の位置決めヘッド46（図4において上側に位置する位置決めヘッド46）の端面の一箇所に突起80が設けられている。また、他方の位置決めヘッド46（図4において下側に位置する位置決めヘッド46）の端面には、上記突起80と直交する方向の2箇所の突起81が設けられている。従って左右一对の位置決めヘッド46、46は、上記3箇所の突起80、81によって、あたかも三脚のような3点支持によって、安定した姿勢でナックル101に接することができる。

【0032】図6に示されるように、取付ベース38とブラケット48との間に補助押圧機構83が設けられている。この押圧機構83は、筒状体84と、この筒状体84に対して軸線方向に伸縮可能に挿入されたロッド85と、ロッド85を伸び側に付勢する圧縮コイルばね86などを備えている。そして筒状体84とロッド85の各端部は、ピボット軸受形接続部87、88を介して、取付ベース38側の部材38aとブラケット48側の部材48aとに支持されており、圧縮コイルばね86の弾力によって、位置決めヘッド46、46を下方に付勢している。

【0033】押圧ヘッド25の内側にチャック機構90が通っている。図示例のチャック機構90は、ガイド軸28の中心を通る操作ロッド91と、操作ロッド91の下端部に設けられたカム部92によって開閉操作されるチャック爪93と、操作ロッド91を昇降駆動するアクチュエータ94（図3参照）と、操作ロッド91の上昇端を検出するための第1のセンサ95と、操作ロッド91の下降端を検出するための第2のセンサ96を含んで

いる。

【0034】上記アクチュエータ94によって操作ロッド91が上昇させられた時には、カム部92によってチャック爪93の先端93aがガイド軸28の内側に引っ込む方向に駆動される。これとは逆に、操作ロッド91を下降させた時にはチャック爪93の先端93aがガイド軸28の外側に突出する方向に動くことによって、ハブ106を吊持できる状態となる。

【0035】次に、上記構成のディスクロータ検査装置10の作用について説明する。支持座30の所定位置にセットされたアクスルユニット100の真上から、昇降ユニット12をアクチュエータ16によって降下させることにより、図5に示されるように、押圧ヘッド25の下端面29と支持座30との間でアクスルユニット100を挟み付ける。

【0036】こうすることにより、ナックル101とハブ106との間に所定のスラスト荷重が負荷されるとともに、ハブ106とディスクロータ120が支持座30側に固定される。また、位置決めヘッド46のピン75がブレーキキャリブ取付孔116に挿入されることにより、ナックル101に対する位置決めヘッド46の位置が定まるため、検出器49が所定位置に固定されるとともに、検出器49のプローブ78の先端がディスクロータ120の摩擦面123に接触する。

【0037】この場合、位置決め機構47の圧縮コイルばね61の反力がピボット軸受形接続部68を介して位置決めヘッド46に伝達され、しかも圧縮コイルばね61が軸線に対し湾曲する方向に歪むことが伸縮ロッド53によって抑制されるので、位置決めヘッド46はナックル101に対して、良くなじむ方向の荷重成分を受け

る。

【0038】このため、偏荷重による有害なモーメントが発生することが回避され、位置決めヘッド46の端面をブレーキキャリブ取付孔116の周りの基準面に確実に密接させることができる。しかも、ナックル101に対する左右一対の位置決めヘッド46、46の支持が3箇所の突起80、81による3点支持となるため、ナックル101に対して安定した姿勢が保たれる。

【0039】この状態で、回転駆動機構40のアクチュエータ42によって回転体35をゆっくり回転させると、位置決めヘッド46と検出器49が回転体35と同じ方向に回転するとともに、ピン75が挿入されているナックル101とカバー103も回転体35と同じ方向に回転するため、固定状態にあるディスクロータ120の摩擦面123に対してプローブ78が周方向に移動してゆく。すなわち、ハブ106とディスクロータ120が固定されたまま、ナックル101が検出器49を伴って相対回転する。

【0040】ナックル101に対してディスクロータ120にふれがある場合、ふれの大きさは検出器49から摩擦

面123までの距離の変化として現れるから、プローブ78の変位量を検出することによって、ディスクロータ120のふれの大きさを知ることができる。このためナックル101と検出器49をディスクロータ120の周方向に少なくとも1回転させることにより、ナックル101に対するディスクロータ120のふれ量がディスクロータ120の全周にわたって検出される。

【0041】上記検査装置10は、位置決めヘッド46と検出器49をナックル101側に完全にあずけた状態で、ナックル101を回転させながらディスクロータ120のふれを直接測定するため、ナックル101とディスクロータ120との間に実際に生じるふれの大きさを精度良く検出することができる。

【0042】検査終了後は、押圧ヘッド25によるアクスルユニット100の押圧を解除するとともに、ガイド軸28をハブ106のスプライン孔115から抜き出したのち、アクスルユニット100を次工程に搬送する。なお、所定値を越えるふれ量が発見されたアクスルユニットは、組立ラインから外されて適当な処置が講じられる。

【0043】上記構成のディスクロータ検査装置10は、図9に示すような後付けタイプのディスクロータ131のふれ検査にも用いることができる。この場合、図7に示されるように、支持座30と押圧ヘッド25との間で、ハブ106とディスクロータ131を軸線方向に挟み付ける。こうすることにより、ディスクロータ131がハブ106に確実に固定された状態となる。そして前記実施例と同様に、回転駆動機構40のアクチュエータ42によって回転体35を回転させるとともに、位置決めヘッド46と検出器49とナックル101を回転体35と同じ方向に一体に回転させることにより、プローブ78によってディスクロータ131の摩擦面123のふれの大きさを検出することができる。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、位置決めヘッドをナックルの所定位置に安定した状態で接触させることができ、検出器も安定するため、ナックルを回転させる際に検出器が振動の影響を受けたり、プローブの接触が不安定になることなどが回避され、検出器によってディスクロータのふれを高精度に検査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すディスクロータ検査装置の一部の縦断面図。

【図2】図1に示された検査装置の位置決めヘッドがナックルから離れた状態を示す断面図。

【図3】図1に示されたディスクロータ検査装置の全体の縦断面図。

【図4】図3中のIV-IV線に沿う横断面図。

【図5】図4中のV-V線に沿う縦断面図。

【図6】図1に示された検査装置の検出ユニットを一部断面で示す正面図。

9

【図7】図1に示された検査装置によって後付けタイプのディスクロータのふれ検査を行う様子を示す断面図。

【図8】先付けタイプのディスクロータを備えたアクスルユニットの分解斜視図。

【図9】後付けタイプのディスクロータを備えたアクスルユニットの分解斜視図。

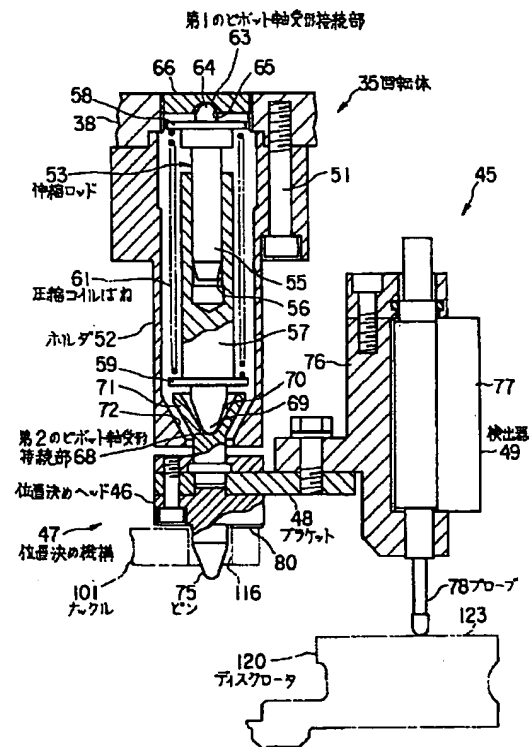
【符号の説明】

10…ディスクロータ検査装置、30…支持座、35…回転体、40…回転駆動機構、45…検出ユニット、4\*

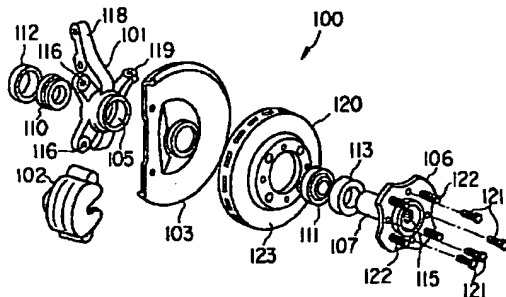
10

\* 6…位置決めヘッド、47…位置決め機構、48…ブラケット、49…検出器、52…ホルダ、53…伸縮ロッド、61…圧縮コイルばね、63…第1のピボット軸受形接続部、68…第2のピボット軸受形接続部、75…ピン、78…プローブ、100…アクスルユニット、101…ナックル、106…ハブ、116…ブレーキキャリパ取付孔、120…ディスクロータ、123…摩擦面、130…アクスルユニット、131…ディスクロータ。

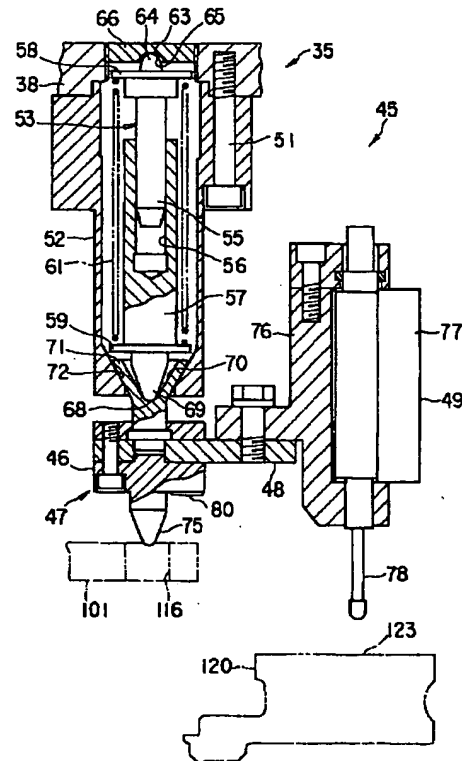
【図1】



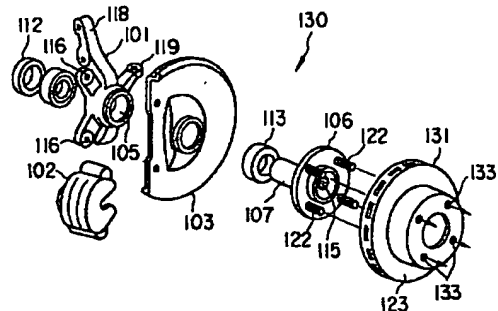
【図8】



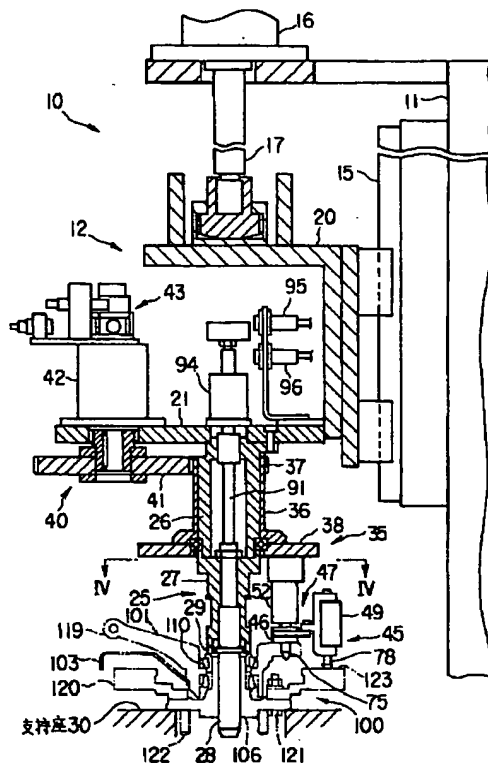
【図2】



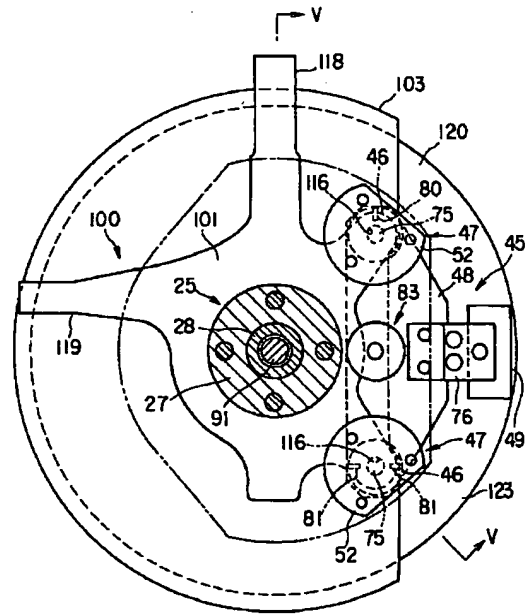
【図9】



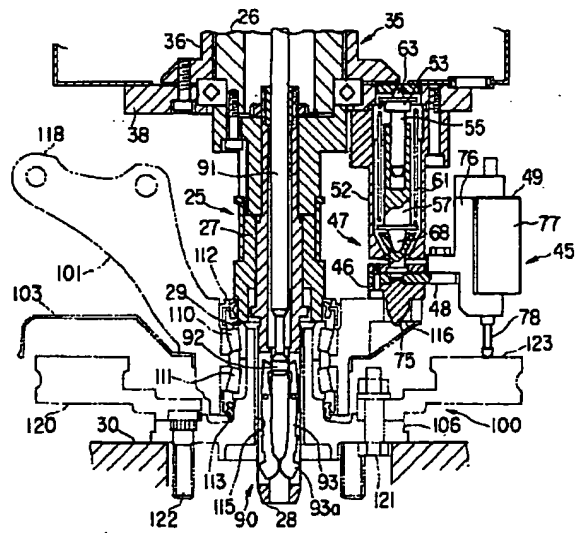
【図3】



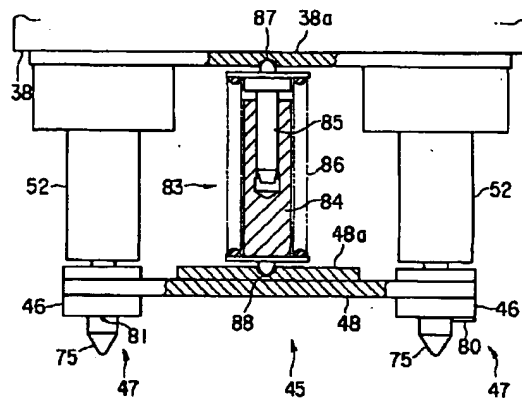
【図4】



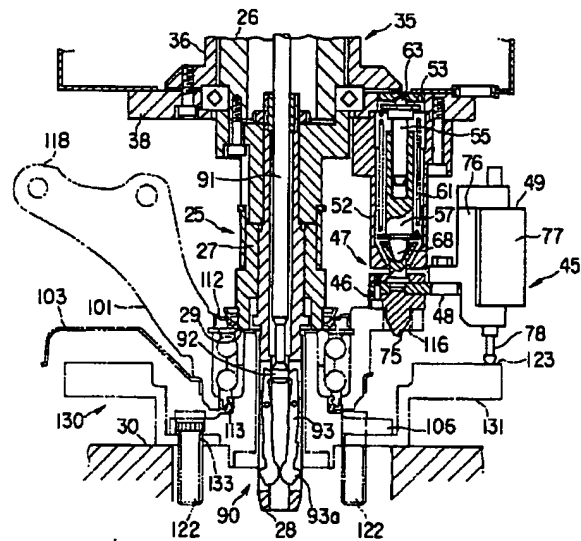
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 高城 誉  
岡山県倉敷市中畝10-3-10 有限会社山  
陽技研内